



[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94192367.3

[43]公开日 1996年6月19日

[51]Int.Cl⁶

H04Q 7/30

[22]申请日 94.6.6

[30]优先权

[32]93.6.7 [33]FI[31]932605

[86]国际申请 PCT / FI94 / 00239 94.6.6

[87]国际公布 WO94 / 30025 英 94.12.22

[85]进入国家阶段日期 95.12.7

[71]申请人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 基马·阿托 凯斯基特劳·依尔卡

齐尔马·伯奇

塞纲塞劳·佳里

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 鄭 迅

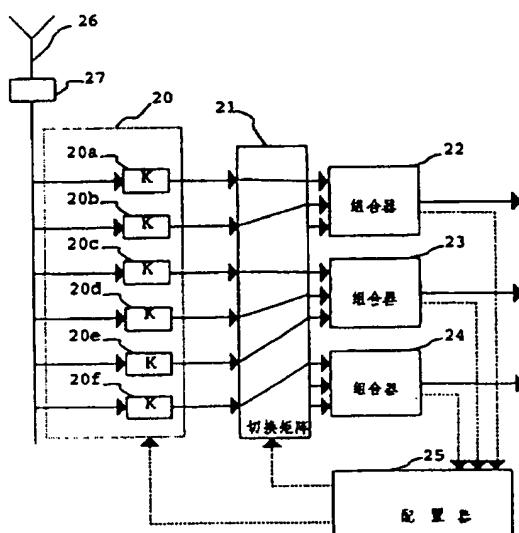
H04B 7/216

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 基站接收设备

[57]摘要

本发明涉及一种瑞克型 CDMA 基站接收机设备，包括数个具有接收信号作为其输入的相关器 (20)、数个分集合并器 (22, 23, 24) 和用于测量接收信号质量的装置 (22, 23, 24)。为了减少相关器和分集组合器的数量。该接收机设备还包括：用于将相关器切换到不同组合器上的装置 (21)，以及用于根据来从用于测量接收信号质量的装置 (22, 23, 24) 发送的数据、或者根据基站接收机设备的容量加载来控制切换装置 (21) 的装置 (25)。



权 利 要 求 书

1. 一种瑞克型 CDMA 基站接收机设备，包括数个具有接收信号作为其输入的相关器(20)、数个分集合并器(22, 23, 24)和用于测量接收信号质量的装置(22, 23, 24)，其特征在于：所述接收机设备包括用于将相关器切换到任何一个接收机分支的组合器上的装置(21)，以及用于根据来自用于测量接收信号质量的装置(22, 23, 24)发送的数据、或者根据基站接收机设备的容量加载来控制切换装置(21)的装置(25)。
2. 根据权利要求 1 的基站接收机设备，其特征在于：用于将相关器切换到组合器的装置(21)是通过切换矩阵实现的。
3. 根据权利要求 1 的基站接收机设备，其特征在于：用于控制将相关器切换到所需组合器的装置(25)位于基站控制器中或位于基站中。
4. 根据权利要求 1 的基站接收机设备，其特征在于：将在基站中为每条连接所测量的信噪比用作将相关器分配给不同连接的标准，以这样一种方式工作，使得如果一条连接上的信噪比降至给定阈值以下，假设有空闲相关器可用，则增加分配给所述连接的相关器的数量，并且相应地，如果该连接的信噪比上升，则减少分配给该连接的相关器的数量。
5. 根据权利要求 1 的基站接收机设备，其特征在于：将在基站中为每条连接所测量的信噪比用作将相关器分配给不同连接的标准，以这样一种方式工作，基站测量作为不同相关器数量的函

数的信噪比，并且以这样一种方式将分支分配给该连接，使得该连接的最小质量最大。

6. 根据权利要求1的基站接收机设备，其特征在于：将在基站中为每条连接所测量的误码率用作将相关器分配给不同连接的标准，以这样一种方式工作，使得如果一条连接上的误码率降至给定阈值以下，假设有空闲相关器可用，则增加分配给所述连接的相关器的数量，并且相应地，如果该连接的误码率上升，则减少分配给该连接的相关器的数量。

说 明 书

基站接收设备

本发明涉及一种瑞克(*RAKE*, 分离多径)型 *CDMA* 基站接收机设备, 包括数个具有接收信号作为其输入的相关器、数个分集合并器和用于测量接收信号质量的装置。

CDMA 是一种基于扩展频谱技术的多址联接方法, 由于它的几项优点(如频谱效率), 最近它已被广泛应用于蜂窝无线电系统。

在 *CDMA* 中, 每个信号由一个伪随机序列组成, 伪随机序列在扩展数据信息的带宽时调制基带频率。数个用户的数据信号在同一频带上同时发送。用户通过称为扩展码的伪随机序列区分它们。设置在接收机中的相关器由所需信号同步, 它们根据扩展码识别并恢复信号的原始频带。在到达接收机时, 具有其他扩展码的信号在理想情况下是不相关的, 但保持其宽带, 因而在接收机中表现为噪声。以这样一种方式选择系统所使用的扩展码, 使得扩展码相互正交, 即它们是不相关的。

CDMA 的性质在许多方面与传统的 *TDMA* 和 *FDMA* 多址联接方法不同。一个最大的不同在于 *CDMA* 趋向于在一条无线路径上进行信号的多径传播。在一般蜂窝网络环境中, 在移动站与基站之间的无线业务中, 信号分量在发射机与接收机之间的几条路径上传播。这种多径传播主要是由于周围表面对信号的反射而引起的。在传统的 *FDMA* 和 *TDMA* 系统, 多径传播是降低连接质量的

主要因素，因而已经采用改进接收信号质量的方法(如均衡器)，以补偿信号。在 **CDMA** 中，多径传播可以得到利用。

在 **CDMA** 中，广泛采用一种所谓的瑞克型接收机作为接收机方案，该接收机包括一个或多个瑞克分支或相关器。瑞克分支是独立的接收机单元，它的功能是组装并解调一个多径传播的信号分量。瑞克分支的实现在《现代通信和扩频》第 12 章 (*G. Cooper, C. McGillem, McGraw-Hill, New York 1986*) 中有更详细的描述。除了将瑞克接收分支用作信号接收之外，**CDMA** 接收机一般包括至少一个分离的搜索器分支，它的功能是搜索所需扩展码发送的信号的不同信号分量，并且检测信号分量的相位。能够控制每个瑞克分支，使得与在不同路径传播的信号分量相关，因而每个信号分量以稍微不同的延迟到达接收机。瑞克分支的控制通过向相关器指示所需扩展码用其相位而开始。当信号分量在不同路径中传播时，它们也经常相互独立地衰落。在传统的 **CDMA** 接收机中，最好将来自数个相关器的信号组合起来，得到高质量的信号，而与无线电路径中的多条路径无关。因此，能够利用多径传播作为分集增益。

由于无线电话的移动特性，所以在基站与无线电话之间的传播环境连续变化。多径传播信号的强度和数量随无线电话的位置而变。在环境中产生的变化和移动也影响无线电波的传播。如果在发射机与接收机之间存在可视通信，则直接信号具有高的强度，而反射的射线束较不重要。当接收信号的信噪比大于 20dB 时，在接收时需要一个信号相关器，而接收大量射线束并不显著改善连接质量。如果没有可视通信，或者是较低的，则强度变化的几个反射信号到达接收机。

常规 CDMA 接收机通常包括一至五个瑞克分支。最佳时,因而能够同时接收经不同路径传播的五个信号分量。图 1 是示出在每个接收机中包括三个相关器的常规 CDMA 基站的简要框图。该图示以例子的方式示出三个基站接收机 11、12 和 13, 经天线 10 接收的信号经过射频部分 17。每个接收机 11、12、13 包括三个瑞克分支或相关器 $11a-c$ 、 $12a-c$ 、 $13a-c$, 它们分别与接收机的分集组合器 14、15 和 16 相连。一般的基站包括例如 30 个接收机, 即信道。因而能够处理 30 个同步呼叫。所有基站因而具有 90 个相关器。根据无线电波的传播状况, 所需瑞克分支的数量随不同接收机而变化。在一般传播状态下, 对于上述每条连接, 平均总需求的相关器小于三个相关器。因此, 接收机的容量在正常状况下是超尺寸的。另一方面, 所有相关器都在使用的情况是不少的, 即使较大的数量也能使用。因此, 接收机中相关器的数量不能永远降低而不危及连接质量。某些基站接收机可能有不工作的瑞克分支, 而同时某些其他接收机可能所有分支都工作, 而且信号电平是不能令人满意的。在传统解决方案中, 接收机中相关器的数量是固定的, 因而可能发生一个接收机容量不足或过大。

本发明的目的是提供一种基站设备, 它避免上述与确定容量大小有关的问题。

这是通过根据本发明的解决方案实现的, 其特征在于: 该接收机设备包括用于将相关器切换到任何一个接收机分支的组合器上的装置, 以及用于根据来从测量装置发送的数据、或者根据基站接收机设备的容量加载来控制切换装置的装置, 该测量装置用于测量接收信号的质量。

在根据本发明的基站设备中，用于接收信号的所有瑞克分支位于公共的池内，基站配置器从该池为每条连接分配所需数量的相关器。这些相关器连接到信道的分集组合器上，由此，组合信号再流向网络接口。基站配置器监测每条连接上的信号质量，并且如果需要，则根据信号质量和所检测的信号分量的数量改变瑞克分支的数量。因为瑞克分支对于所有连接是动态可用的，所以在正常状态下不产生容量过大或不足。因而能够将基站中分支的总数降至接近平均所需，对基站设备的成本实现可观的节省。

如果基站严重过载，所有瑞克分支可能都在使用，即使在网络接口可能存有未使用的传输容量。在这种情形下，能够将由几个分支的连接所使用的并具有适当质量的分支分配给一条新连接。以这种方式，能够以连接质量为代价增加根据本发明的基站的容量。

下面参照附图以示例的方式描述本发明。

图 1 是示出以上所述的常规 CDMA 基站接收机的简要框图；

图 2 是示出根据本发明的 CDMA 基站接收机的简要框图；

图 2 示出根据本发明的基站接收机的最佳实施方式的主要特征。为清楚起见，图中所示的接收机只包括六个瑞克相关器 20，相关器的一个切换矩阵 21，三个分集组合器 22、23、24，一个基站本置单元 25，一个天线 26 和一个射频部分 27。因而所示接收机能够同时接收三个以下的信道。在实际的基站中，相关器和组合器的数量以及信道的数量要大得多。由天线 26 接收的数字信号经过射频部分 27 送到基站接收机的瑞克相关器 20。基站可以采用两个或多个接收天线。相关器 20 的输出端连接到切换矩阵 21，该矩阵的功能是将所需相关器 20 组合成所需的分集组合器 22、23、24。分集组合

器利用公知方法(比如,最大率组合)对一个或多个瑞克相关器的信号进行组合。在本发明的最佳实施方式中,也在组合器 22、23 和 24 中进行信号质量的测量。每个组合器的输出端连接网络接口,由此送出接收和检测的信号。现有技术的组合器已经具有需要的测量单元,这些组合器可以在本发明中使用。关于接收信号质量的测量数据送到基站配置器 25,该配置器物理上可以位于基站中或位于基站控制器中。配置器的功能是分析测量数据,一般是信噪比 S/N ,并且根据所选择的算法将相关器分配给不同的连接。这个过程是这样的:首先,将所需信号的扩展码和相位送到相关器 20,以便相关器 20 能够与有关信号同步,另外,采用切换矩阵 21 将相关器的输出端切换到所需组合 22、23 和 24 的输入端。

例如基站接收机的工作过程可以是下面这样的:

用默认参数起动基站;该起动可能由例如向组合器 22、23 和 24 平均地分配瑞克相关器 $20a-20f$ 组成。基站利用信令信道采用公知方法与其范围内所驻留的移动站建立连接。

在连接建立之后,基站监测每条连接上无线电信道的性质和信号质量。由于呼叫建立信令,基站当然知道其范围内的通信量和信道需求量。基站配置器分析测量结果,并且根据测量结果和通信量将瑞克相关器动态地分配给相关器。

瑞克相关器的上述分析和分配可以是基站中的连续过程。基站的可变参数是分配过程的时间间隔,即瑞克相关器的数量因不同连接而变化的频率。该时间间隔可以从一毫秒变化到 24 小时。利用前述时间间隔,分配过程是连续的,如在上段中所述;在利用后一个时间间隔的过程中,分配是半固定的,它并不非常取决于当前

测量结果，而是更取决于连接的质量和通信负载的日平均值。

将瑞克相关器分配给不同连接的标准可以通过几种不同方法实现。根据本发明的最佳实施方式，一个可能标准是使用基站测量量的每条连接的信噪比，作为瑞克相关器的不同数量的函数。基站以这样一种方式将相关器分配给连接，使得最低质量的连接将增到最大。根据本发明另一最佳实施方式，能够使用信噪比作为分配标准，使得如果该比值降至低于给定值，则增加分配给连接的相关器的数量；相应地，如果该比值高于一个给定阈值，则降低相关器的数量。根据本发明的又一个实施方式，能够以这样一种方式使用误码率作为分配标准，使得如果该率降至一个给定值时，则增加分配给连接的相关器的数量；相应，如果该率高于给定阈值时，则减少相关器的数量。

在图 2 所示的例子中，相关器 20a 和 20b 的输出端经切换矩阵 21 连接到组合器 22 的输入端。相应地，相关器 20c、20d 和 20e 的输出端连接到组合器 23 的输入端。相关器 20f 的输出端连接到组合器 24 的输入端。配置器从组合器 22、23 和 24 接收关于信号质量的测量数据。假设相关器的分配根据信噪比发生。另外假设配置器 25 根据接收的测量值检测到组合器 23 利用两个相关器 20c 和 20e 达到适当的信号质量。配置器 25 因而命令切换矩阵将相关器 20d 的输出端与组合器 23 的输入端断开，并指示相关器它应该不再跟随先前信号。相应地假设配置器检测到组合器 24 利用相关器 20f 接收的信号不再具有适当的质量。配置器现在能够利用切换矩阵将空闲相关器 20d 的输出端连接到组合器 24 的输入端，并且控制相关器 20d，使得它将接收一个适当的信号。

附图用其描述只是用于说明本发明的目的。根据本发明的基
站接收机的细节可以在所附权利要求的范围内变化。

说 明 书 附 图

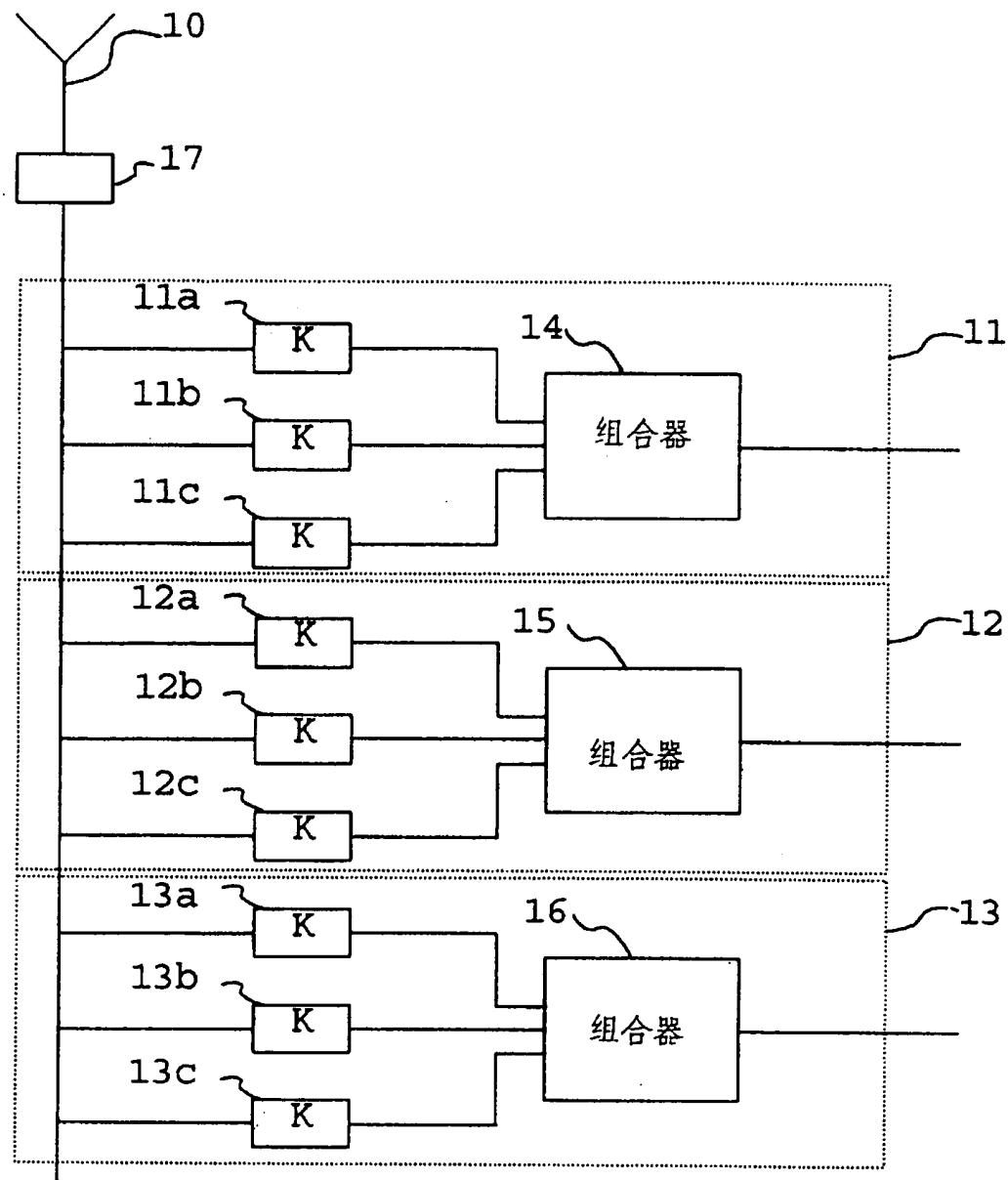


图 1

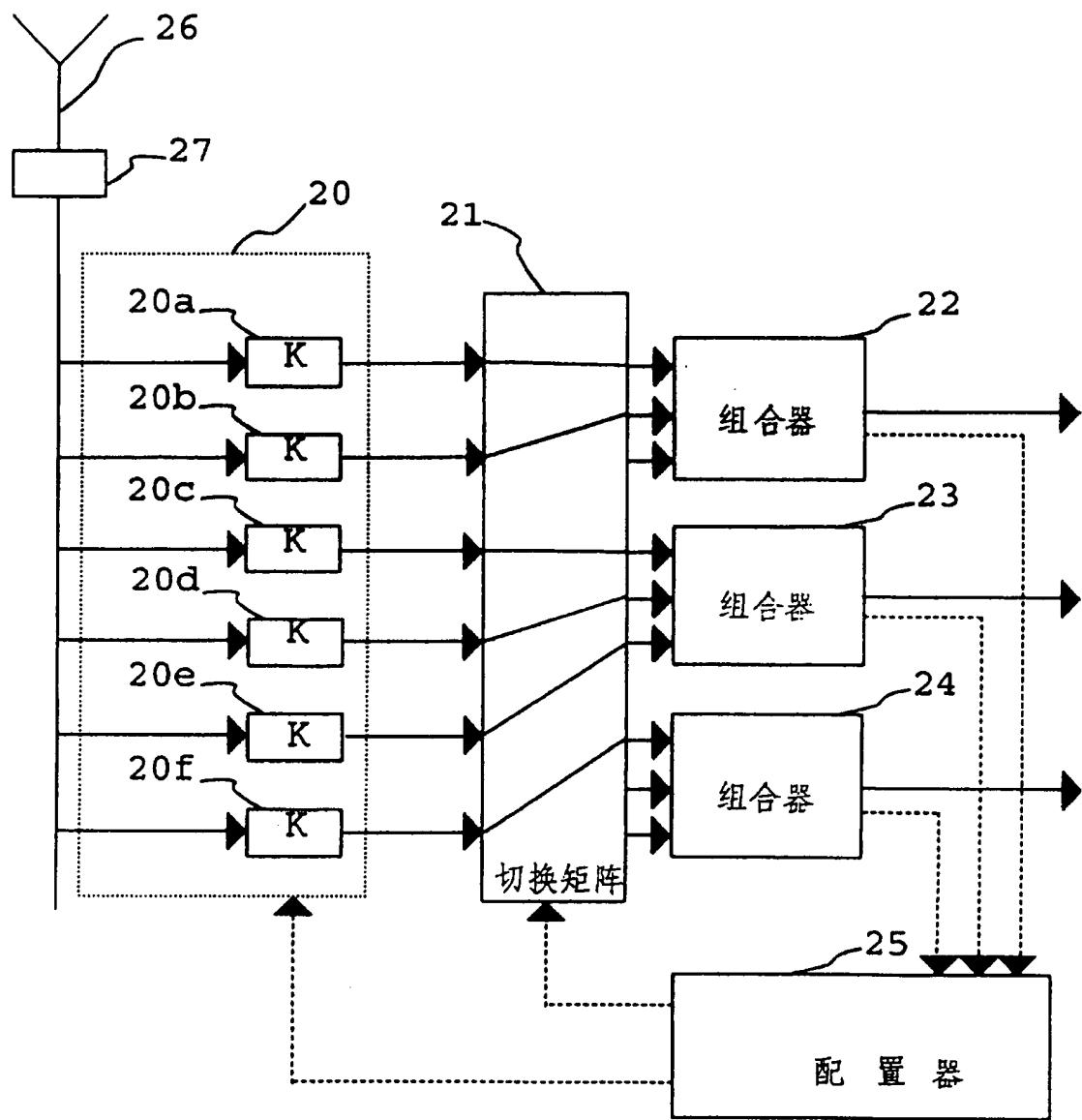


图 2